CHANTIERS de Pédagogie Mathématique

A.P.M.E.P.

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public
Régionale Ile-de-France

Juin 2006
n° 129

Journée de la Régionale (cru 2006)

Le 27 mai dernier s'est tenue la traditionnelle journée de la régionale. D'aucuns diront que la date retenue n'était pas la meilleure… mais, axiome : ce n'est jamais la bonne date ! Résultat : peu de monde mais une ambiance chaleureuse et de nouvelles têtes. Nous n'avons jamais fixé la journée de la régionale en janvier, traditionnellement plus calme dans nos établissements ; nous allons y réfléchir sérieusement.

Le problème de la baisse du nombre d'adhérents a été évoqué ainsi que les actions menées en ce sens (visite aux PLC2 et campagne d'adhésion) à poursuivre...

l'adhésion à l'APMEP, bien sûr...

A l'élection du nouveau comité, Suzanne Galland, qui a représenté la régionale au Comité National, Antoine Valabrègue et Gisèle Derriey-Chaize, élus de puis de très nombreuses années ont choisi de ne pas se représenter ; qu'ils soient ici remerciés pour tout ce qu'ils ont apporté au comité. Trois nouvelles candidates sont élues à l'unanimité : Claudie Asselain-Missenard, bien connue des lecteurs de PLOT pour sa tribune " humeur et tableau noir ", Servane Bertrand, enseignante à Saint Michel sur Orge dans l'Essonne et Françoise Mérigot à Cergy. Bienvenue à elles.

Cette journée de la régionale se déroulait en même temps que le salon des jeux, place Saint Sulpice. A tous ceux qui disent haut et fort que les maths sont ennuyeuses et découragent nos élèves, conseillez-leur de visiter le salon : on y voit des adultes « craquer » parce que les jeunes qu'ils encadrent refusent de quitter le stand tant qu'ils n'auront pas résolu le problème proposé ! Nicole Toussaint et Jean Fromentin avaient délaissé le stand de l'APMEP pour venir animer un atelier présentant les activités proposées dans la brochure *Jeux 7* : ils auront trouvé un peu de calme mais pas moins de passion !

Pendant que certains « jouaient » dans la salle voisine la discussion portait sur une possibilité de réfléchir à ce qui rend notre tâche d'enseignant à la limite

(Suite page 8)

Sommaire

2 On nous écrit
4 Ils peuvent le faire.
6 Différencier : en quel sens ?
8 Pot de rentrée

Prix du numéro : 1,5 € . Abonnement 1 an (4 numéros) : 5 €
Directeur de la publication : Valérie LAROSE – Rédaction : Alain BOUGEARD et Françoise CARON.
APMEP : 26, rue Duméril, 75013 PARIS — Tél. : 01 43 31 34 05 — Fax : 01 42 17 08 77 — Site : http://www.apmep.asso.fr — Courriel : corresapmep@free.fr
Imprimé par A.F.G.L. 7, rue Euryal-Dehaynin, 75019 PARIS — ISSN 0395-7837 — CPPAP 1008G80887

Nous avons reçu de Jean-Pierre QUIQUEMELLE un courrier relatif aux effectifs des élèves ayant choisi la Spécialité maths en Terminale S. Ce texte a suscité des controverses au sein du comité mais il nous semble une bonne base de discussion. C'est pourquoi nous en publions ici de très larges extraits, (vous trouverez le texte complet sur le site APMEP, rubrique régionale Île-de-France et sur abcdébat.). N'hésitez pas à réagir.

Un article paru dans votre revue en décembre 2005 attire l'attention sur la baisse constatée des effectifs d'élèves « spécialité Mathématiques » en Terminale S (lettre à leur IPR des professeurs de Mathématiques de Terminale S du lycée de DOURDAN) (…)

Les épreuves du baccalauréat ?

Les causes avancées par ces collègues sont :

- la notation du baccalauréat : 4 points sur 20 sont réservés aux épreuves expérimentales de SVT et de sciences physiques. Les moyennes des jurys dans ces deux matières ont fait un bond.
- le coefficient au baccalauréat (7 en maths et 6 pour SVT et Sc. Physiques).
- la difficulté des épreuves voire des nouvelles questions de restitution organisée des connaissances (ROC) dans lesquelles les élèves ne réussissent pas.

(…)

Je suis plus dubitatif sur le dernier point.

En ROC, les échecs ne sont pas nécessairement dus au sujet lui-même. Ce type d'exercice permet de mesurer les résultats de notre enseignement secondaire. Les élèves, en majorité, ont des difficultés à abstraire, à apprendre la théorie et à mémoriser, à faire face au travail exigé en S. Si le but poursuivi par un élève est le « 10 de moyenne au bac », si les mathématiques n'entrent pas dans son projet d'études, si ses difficultés relèvent de la compréhension des connaissances de base du collège et de leur bonne utilisation, lui demander de retenir le plan de la leçon, les principales étapes de démonstration relève de l'utopie.

Les mauvais résultats à ce type d'exercice révèlent (outre l'absence de travail de certains) que trop d'élèves, arrivés en terminale S malgré leurs difficultés en Mathématiques, confondent cette matière avec « un livre de recettes ». Ils ont accumulé des mécanismes de pensée, de méthodes qu'ils veulent absolument appliquer ou retrouver dans un exercice, parfois au mépris du simple bon sens, de la réflexion la plus élémentaire voire d'une lecture attentive du sujet ! Des mauvais réflexes, des formules mal apprises restent imprimées et resurgissent dès la moindre inattention ou en l'absence de mise en garde. Par exemple, (…) l'omission trop fréquente de parenthèses, le « bricolage d'inégalités » sans référence à une règle précise, la lenteur et les erreurs lors d'un calcul littéral, les fausses règles de logique (…)

Le travail ?

D'autres élèves reculent devant la spécialité. Ils déclarent commencer « à travailler sérieusement en 1re ou en terminale », être face à une rupture trop grande. Les années de S les obligent à « creuser », à « fournir de réels efforts », ce qui les changent des années précédentes où « il suffisait d'entendre et comprendre le professeur qui, en outre, rabâchait n fois la même explication ». Cela suffisait pour avoir une note honorable lors de devoirs d'une petite heure, succession de petits exercices « standard ». (…) Disons clairement que ce n'est pas en 1re et terminale que l'on peut rattraper des années de « repos du cerveau ». Et faut-il oublier ces élèves qui ne fournissent pas le travail régulier, nécessaire à ce niveau soit pour assimiler, soit pour compenser des lacunes antérieures ?

L'enseignement ?

La baisse des effectifs de SPE MATHS s'observe dans mon lycée mais traduit une dégradation plus profonde. Lors de la création de la série S en 94/95, les cinq terminales S incluaient 22 SPE (15 %). Après la baisse démographique, et l'ouverture d'une ES, il y a 3 terminales S et 10 SPE MATHS (11 %) (…) et qui n'a pas entendu parler des baisses cumulées des horaires de la 6ème à la terminale qui correspondraient à une année de cours de Mathématiques (étude APMEP) !

Un an d'apprentissage, de réflexion, de recherche, volatilisé ! Des notions acquises de plus en plus tard, de plus en plus vite, mal approfondies … Des fins d'années scolaires tronquées (dans mon lycée, 3 bonnes semaines de cours en moins en 2nde et en 1re !). Le professeur de terminale S doit trouver le moyen de compenser les lacunes sur les homothéties, les suites, la trigo, les probas…

Le collège unique ?

Pour ma part, je pense qu'il ne faut donc pas chercher à camoufler cette vérité première : la génération « collège unique » comporte depuis son arrivée au lycée en 1983, de moins en moins d'élèves capables de suivre avec profit la série S en Mathématiques. Et d'année en année, le phénomène s'aggrave. Je plains ces élèves, « ces sacrifiés du savoir » !

Demander encore un aménagement des programmes (à la baisse !) ou de l'épreuve du bac (en retirant cette épreuve de ROC) … ne peut être la solution. Notre pays a besoin de former des scientifiques et des étudiants dominant le programme actuel de S. Le professeur de mathématiques de terminale S doit rester un formateur exigeant. N'oublions pas que cette classe a pour objectif de préparer à la poursuite d'études supérieures scientifiques du BTS à la classe prépa.

Bref, nous avons en terminale S des élèves qui sont « formatés Collège ». Ceci est le fruit de 30 ans de collège unique. Les professeurs n'ont pas à être culpabilisés. Les responsabilités sont ailleurs.

Que faire ?

Ajoutons que le Bac S n'est pas un bac scientifique (voir tableau en annexe sur le site). Ainsi s'explique la présence en terminale S d'élèves en difficultés en mathématiques voire sur le bloc scientifique. Malgré les difficultés en Sciences, ce bac « généraliste » reste accessible à de nombreux élèves. C'est une chance pour certains mais n'est-ce pas utiliser le bac S à d'autres fins qu'une formation scientifique ?

En attendant, les professeurs doivent encore se battre pour sauver ce qui peut l'être « et ceux qui peuvent l'être ». Parmi les 80 % de bacheliers S, (84.8 % dans mon académie cette année), combien figureront parmi les 50 à 60 % d'étudiants en échec à la faculté au niveau du DEUG ? Pour tenter d'enrayer cette chute des effectifs de SPE MATHS les collègues de mathématiques, comme à DOURDAN, se rendent dans les classes de 1ère pour expliquer, présenter la spécialité, demander aux jeunes de réfléchir à la cohérence entre leur choix et leur projet, leur orientation. Avec peu de succès mais une consolation : le travail en petits groupes. Maigre consolation pour un amoureux de son métier, de sa matière.

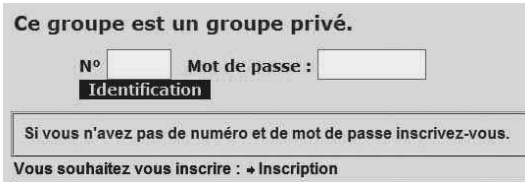
Il nous reste à convaincre les nouvelles générations que le système actuel n'est pas incontournable, inévitable.

Site ABCDEBAT

Mode d'emploi.

Pour consulter le texte complet et les échanges, pour y répondre éventuellement, rendez-vous sur :

http://trg45.univ-lille1.fr/abc/apmep/



Si vous n'êtes pas inscrit, faites-le…

Lorsque vous aurez votre numéro et votre mot de passe, choisissez :

sous-groupes : Île-de-France
rubrique : ateliers

Des demi-disques, en veux-tu, en voilà…

Cette fois-ci Jean-Pierre Massola ne s'attaque pas à l'un de ces exercices qui font le bonheur des connaisseurs et le désespoir des élèves ordinaires mais se pose à lui-même la question des partitions du cercle et y répond lui-même, avec suffisamment de verve…

Dans les travaux sur l'introduction de la notion d'aire ou sur son approfondissement une partie importante est réservée aux partages de formes planes en plusieurs parties de formes distinctes mais de même aire. Les formes qui sont mises à contribution dans ces partages sont presque toujours des formes polygonales.

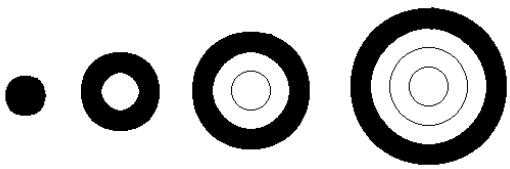
Je voudrais ici vous proposer de trouver un ensemble de formes curvilignes de même aire et éventuellement non superposables. De plus j'essaierais de préciser certaines stratégies aboutissant à ces formes.

Relations entre aires de disques et de couronnes circulaires

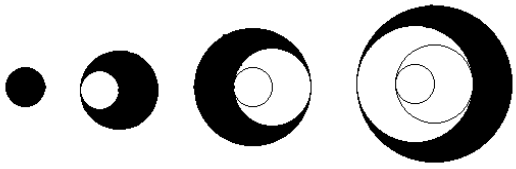
Voyons tout d'abord un disque de rayon 1 et certaines couronnes de disques de rayons 2, 3, 4 et constatons que la relation entre les aires de ces différentes formes est simple à justifier par un calcul mais visuellement peu évident, tout du moins à mon avis.

Les aires de ces formes sont dans les rapports :

1 3 5 7



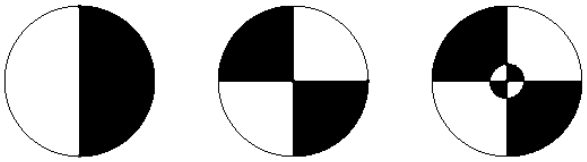
Et celles-ci également.



Placés devant cette connaissance, faisons le lien avec d'autres problèmes. Souvent dans l'approche des mesures de surfaces, on travaille sur les partages de formes régulières en deux ou quatre parties superposables.

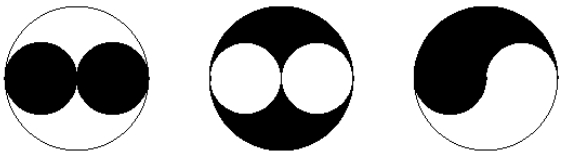
Partage d'un disque en deux ou quatre parties.

a) Moitiés obtenues par des symétries ou rotations particulières



On pourrait bien sûr prolonger ces plaisirs mais passons à un peu moins visible

b) Moitiés s'appuyant sur le fait que l'aire d'un disque de rayon R est 4 fois plus petite que l'aire du disque de rayon 2R



(L'ésotérisme de la dernière figure n'est pas la raison fondamentale de cet écrit)

Ici d'où vient l'idée ? On sait « théoriquement » le résultat ci-dessus. Alors on cherche à remplir le grand disque avec des petits disques et on en place deux facilement ce qui par la magie du $4 – 2 = 2$ nous donne déjà des formes un peu plus bizarres.

Je pense qu'ici, nous touchons un des problèmes qui restent de l'école primaire. Pour trouver l'aire des parties noires et blanches, nous fonctionnons comme avec des additions à trous : aires noires plus aires blanches égalent aire totale, et les maths nous disent alors que $2 + ? = 4$ est équivalent à $? = 4 – 2$. Pas si facile que çà ???

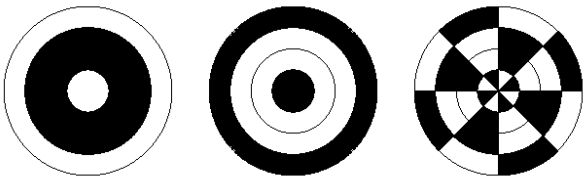
c) Quand la bidimensionnalité se civilise

On va profiter du fait que dans des affinités orthogonales de rapport ½ les aires se divisent par 2.

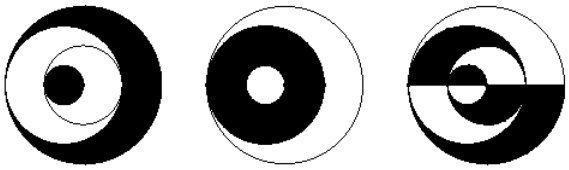
d) Revenons à nos couronnes

Pour moi ce sont ces moitiés qui m'étonnent le plus même si la preuve en est hyper simple. Comme si le 4 – 1 était plus simple que le 1 + 3 !

Il s'agit d'une explication qui rejoint celle proposée plus tôt sur le 4 – 2. Serait-il plus facile de penser : « que faut-il ajouter à 1 pour trouver 4 ? Ce qui nous donne le 4 – 1 » que de penser : « les deux pièces d'aires 1 et 3 peuvent s'assembler pour former un disque de rayon 2 » ? Je crois que l'assemblage peu utilisé dans le cas de formes curvilignes est beaucoup plus difficile à imaginer. Ceux qui doutent pourraient au lieu de couronnes circulaires dessiner des « couronnes de carrés » et faire les mêmes assemblages.



Et on peut bien sûr faire la même chose avec les cercles proposés au début de ce travail

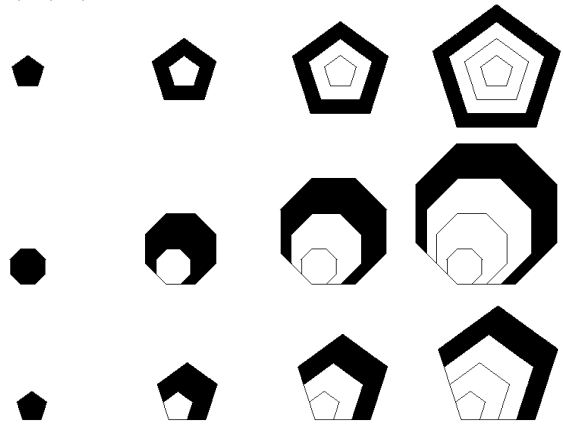


Ce qui serait intéressant serait de voir si d'autres points de vue nous donnaient d'autres moitiés dont l'esthétique ou l'astuce de leur création nous remplirait de joie et pour cela n'hésitez pas à nous écrire.

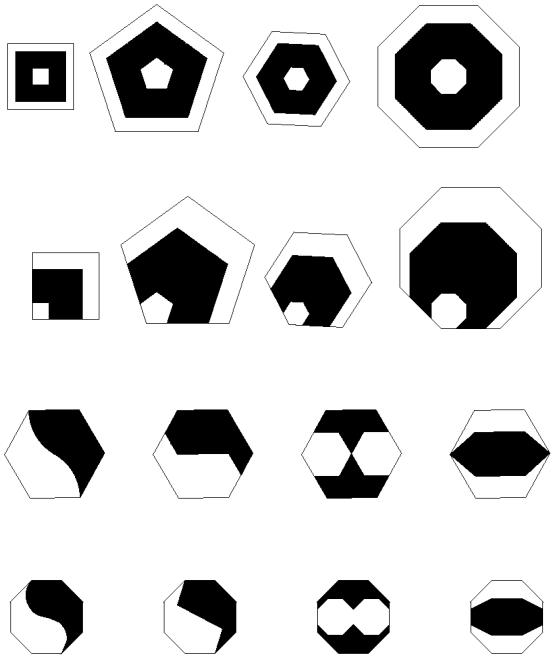
Jean-Pierre Massola

P.S. A la suite de son article, en hommage à la disparition de Claude Piéplu, Jean-Pierre nous a fait parvenir ce qu'il appelle des disques Shadoks.

Le disque devient alors polygonal comme un disque pas très fini ou loin de sa perfection circulaire. Cependant leur absolue imperfection ne doit pas nous interdire de les diviser en deux ou quatre. Voici donc tout d'abord des disques shadoks dont les aires sont dans les rapports 1, 3, 5, 7.



Et voici des moitiés de ces disques même pas finis.



Autour de : « Différencier : en quel sens ?»

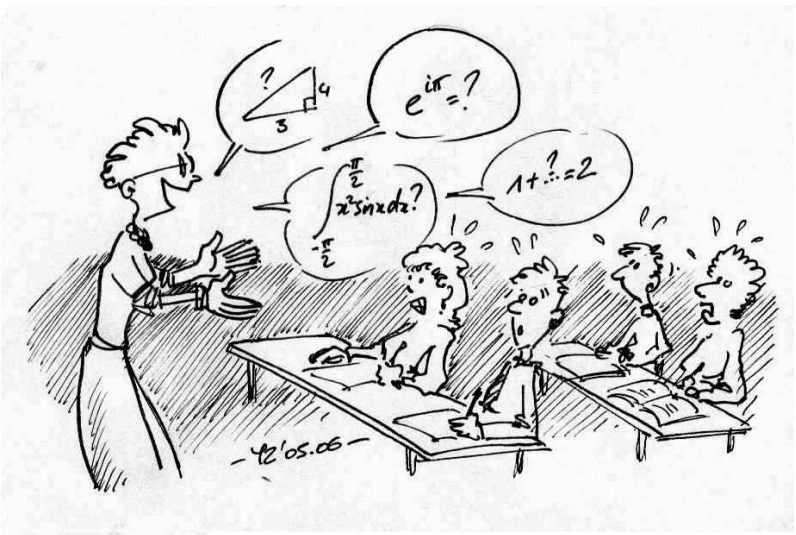
Différencier : distinguer des personnes ou des choses en faisant ressortir leurs différences.
Certes M. Larousse, encore faudrait-il s'accorder sur le terme « différences ». Et puis, pourquoi les faire ressortir ? Pour les utiliser ou pour les gommer ? Pas simple. Je vous propose ici une synthèse personnelle du débat qui a eu lieu au sein du comité sur ce thème.

Cette question a soulevé un débat assez important mais aussi (et surtout) très intéressant sur ce qu'est la différenciation. Le point crucial de la discussion était de déterminer s'il était plus judicieux de différencier avant ou après l'acquisition des savoirs. D'ailleurs, si cela se passe avant, le terme juste n'est pas « différenciation » mais « prise en compte et exploitation des différences », le terme différenciation sous-entendant l'idée d'une action de l'enseignant sur les différences des élèves.

Je vous avouerai que de prime abord l'idée de se servir des différences des élèves pour démarrer un cours m'a interloqué. C'est pourquoi je rapporterai en premier lieu les tenants et aboutissants de cette idée. Ensuite, la différenciation au sens plus commun sera abordée.

De la mine à l'acier.

L'idée phare de cette différenciation a priori, c'est de laisser les élèves résoudre un problème en suivant la piste de leur choix. Volontairement choisi concret, le problème a pour but de donner du sens à la future notion. Les élèves travaillent seuls ou en groupe, sans guidage ni intervention de l'enseignant, mais les interactions entre les élèves sont à encourager vivement. Bien sûr, les pistes peuvent être diverses, de la plus étonnante (qui pourrait bien être très intéressante) à la plus experte (qu'il n'est certainement pas judicieux de déclarer comme telle dès le départ). Et dans cette forêt d'idées, l'enseignant devra choisir, au cours de la phase de mise en commun, celle que les élèves devront expliquer, celle qui devra attendre avant d'être explorée plus profondément, tout cela dans le but de faire construire la notion aux élèves. Le repérage de ces différentes idées est facilité par le travail en autonomie des élèves, même si le prof est parfois amené à relancer des idées.



Le savoir n'est alors plus édicté par un maître, mais il est développé par tous, il est commun et chacun, avec ses différences, y a contribué. Bien sûr, certains auront toujours plus de difficultés que d'autres à maîtriser parfaitement la notion, mais pour chacun, celle-ci aura un sens.

Pour ces élèves qui sont plus longs à maîtriser la notion, la différenciation a posteriori peut être utile.

A chacun selon ses besoins.

Le but est de faire travailler les élèves suivant leurs besoins. Les meilleurs travailleront sur des exercices d'approfondissement pendant qu'aux plus en difficulté, on proposera des exercices de réinvestissement.

Cela implique que les élèves acceptent de travailler sur des objectifs et des supports différents, et principalement que les bons acceptent d'en faire plus.

Différencier une séance demande de bien connaître les élèves (ce qui ne pose pas tellement de problème en général). Qui a besoin de retravailler ce point ? Qui peut aller plus loin ? Et selon les notions ce ne sont pas toujours les mêmes qui sont concernés. Cela demande aussi de créer plusieurs séquences (ou d'avoir de quoi en gérer une seule avec des niveaux différents). Les moyens que l'on peut alors mettre en œuvre sont divers, alors détaillons-en quelques-uns.

Une première méthode consiste à prévoir

une séquence un peu longue et graduée en difficulté. En classe, chaque élève y réfléchit à son rythme. L'enseignant pourra alors prendre plus de temps avec les élèves en difficultés alors qu'il laissera les meilleurs chercher seuls. Les élèves peuvent aussi s'entraider : celui qui explique approfondit sa connaissance, celui qui se fait expliquer l'entend avec d'autres mots (qu'il vaut parfois mieux ne pas entendre pour ne pas heurter nos matheuses oreilles).

Sur le même principe d'une séance commune à tous, l'utilisation de l'outil informatique peut aider à l'individualisation des apports. En effet, des logiciels comme *Mathenpoche* permettent aux bons élèves d'évoluer rapidement vers des exercices plus complexes quand les moins bons bénéficient du temps rendu disponible pour que l'enseignant puisse le leur consacrer

On a aussi la possibilité, pour différencier, de proposer plusieurs séances différentes suivant le besoin des élèves. L'avantage est que chaque élève travaille sur des exercices adaptés à son niveau, mais le risque pour l'enseignant est de ne plus savoir où donner de la tête (on pourra annoncer aux élèves qu'ils doivent s'entraider et que le prof sera disponible une partie du temps pour tel groupe, une autre partie pour tel autre). Cette façon de pratiquer s'applique aussi bien à une séance de révision d'un contrôle. On peut même, en suivant cette philosophie, aller jusqu'à différencier un cours. Par exemple, en troisième, on fait une démonstration du cours avec les élèves s'orientant plutôt vers la seconde tandis que les autres feront un travail en autonomie sur autre chose; puis on inverse les groupes pour la correction du travail autonome. (La question de la constitution des groupe reste délicate.)

Il est bien évident que notre charge de travail est plus importante. Toutefois, différencier est aussi une méthode pour récupérer des élèves qui ont décroché ou qui sont sur le point de le faire. Cela permet aussi à des élèves moyens de rester dans le bon wagon.

N B : Notez bien.

Toutes ces réflexions sur le travail de classe nous ont amenés à nous poser la question de l'évaluation. Est-ce possible de la différencier ? Est-ce judicieux ?

Ici encore la question n'est pas tranchée, et différents avis existent. Pour les devoirs à la maison, il semble intéressant de les différencier. En effet, d'une part cela évite la correction de plusieurs copies identiques et d'autre part cela permet à des élèves faibles de s'investir dans un devoir. En revanche, pour les contrôles, la question est plus délicate. Cela se comprend bien de par le statut de la note dans le système d'enseignement français. Certains différencient les évaluations, soit en modifiant le barème soit en proposant des sujets de difficultés différentes. Cela permet de redonner confiance en soi aux élèves mais une même note ne représente pas les mêmes capacités. Et quand bien même cette différence de notation est bien expliquée à la famille, la lisibilité de la note par l'institution est « floutée ». Pour pallier ce problème de compréhension de la note, certains proposent de faire plancher les élèves sur les mêmes évaluations en montrant clairement aux élèves et au conseil de classe quels sont les points dont la maîtrise est nécessaire pour l'orientation choisie. (Si un élève choisit la filière ES, rien de grave à ce qu'il ne maîtrise pas les vecteurs).

Voilà quelques pistes pour gérer l'hétérogénéité dans les classes. Bien sûr rien n'est exhaustif, et si vous avez des réflexions, des idées à faire partager sur ce sujet le forum de la régionale vous attend. (*Cf.. page 3*)

Sébastien Dassule

Option Sciences en 2°

Un collègue nous demande de la documentation pour mettre en place une option science dans son lycée.

Nous extrayons, de la réponse faite par Bruno Descroix, les éléments suivants qui peuvent intéresser des lecteurs.

Vous trouverez de nombreux exemples de travaux d'élèves et de séquences interdisciplinaires sur le site de la régionale de Montpellier :

http://pedagogie.ac-montpellier.fr/disciplines/maths/apmep/index.htm

D'autres informations sont également disponibles sur le site de la régionale d'Aix Marseille et notamment une intervention de Jean-Pierre Richeton qui est à l'initiative de ce dispositif :

http://www.apmep-aix-mrs.org/journee.htm

Association des Professeurs de Mathématiques de l' Enseignement Public

La **régionale Ile-de-France de l'APMEP** vous propose

mercredi 4 octobre 2006 à 14h30

à l'Institut Henri Poincaré

11, rue Pierre-et-Marie-Curie – PARIS 5e

Les instruments mathématiques anciens : des maths plein les mains

par **Philippe Dutarte**

Les modèles mathématiques de l'Univers ont donné naissance à de merveilleux instruments, sphère armillaire, astrolabe(s), quadrants de toutes sortes... qui, à leur tour, ont fait progresser les modèles. C'est l'occasion de faire des mathématiques pratiques en classe (et à l'extérieur !) avec nos élèves et d'évoquer l'histoire des sciences.

Les activités mathématiques proposées s'appuient sur une longue et riche expérience interdisciplinaire menée en lycée technique à Créteil.

Cette conférence sera suivie du traditionnel pot de rentrée

Pour tous renseignements, pour poser vos questions, contactez
Valérie Larose (vlarose@club-internet.fr / 01 64 49 39 29)
ou Rémy Coste (remy.coste@ac-versailles.fr / 01 64 91 26 20)

(Suite de la page 1)

du supportable : études de positionnements, relances par Antoine, difficulté mais aussi intérêt d'une autoanalyse... Ce fut passionnant de l'avis des participants.

Philippe Lombard nous a exposé les diverses techniques permettant de résoudre des *sudoku* (bravo pour la présentation *PowerPoint* que chacun peut aller consulter sur http://www.irem.uhp-nancy.fr/Lomb/27mai.ppt) ; si toutes développent une forme de logique, permettent-elles vraiment de faire des maths ? d'apprendre à raisonner ?

Les divers problèmes plus ou moins classiques selon les époques (fausse position notamment) montrent que nous savons les résoudre si des problèmes de même type nous ont été proposés à un moment donné de notre formation ; la conviction de P. Lombard est que nous apprenons à raisonner par analogie uniquement.

Les vacances arrivent, bien méritées comme chaque année… profitez-en tous et au plaisir de vous retrouver en pleine forme pour le pot de rentrée, mercredi 4 octobre au cours duquel. Philippe Dutarte nous présentera quelques instruments anciens et ce que l'on peut en faire.

(pour les impatients, un avant goût sur son site : http://dutarte.club.fr/Siteinstruments/index.htm)

Valérie Larose

Le nouveau comité :

ASSELAIN-MISSENARD Claudie
BERTRAND Servane
BOUGEARD Alain
CARON Françoise
COSTE Rémy
DASSULE Sébastien
DESCROIX Bruno
FERRADOU Pierre
HAMELIN Virginie
JANIAUD Marie Noëlle
LAROSE Valérie
LE MOEL Sébastien
MAGNA Françoise
MASSOLA Jean-Pierre
MERIGOT Françoise
PICCHIOTTINO Jean-Dominique
PROUTEAU Cécile
RENARD Konrad
SLAWNY Francis
ZELTY Christine